

19



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

I D S

11 Numéro de publication:

0 186 592  
A1

12

# DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

21 Numéro de dépôt: 85402573.1

51 Int. Cl. 4: F28D 9/00

22 Date de dépôt: 20.12.85

30 Priorité: 21.12.84 FR 8419707

43 Date de publication de la demande:  
02.07.86 Bulletin 86/27

84 Etats contractants désignés:  
CH DE GB IT LI SE

71 Demandeur: BARRIQUAND, Société dite:  
9 à 13 Rue Saint Claude  
F-42300 Roanne(FR)

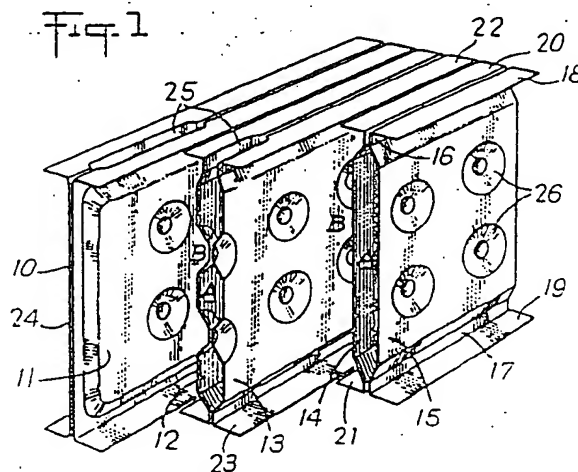
72 Inventeur: Peze, André  
Lotissement "Le Chatelard" St. Léger Roanne  
F-42370 Renaison(FR)  
Inventeur: Fechner, Henry  
6, impasse des Fuchsias Lotissement "La Prairie"  
F-42120 Le Coteau(FR)

74 Mandataire: Hasenrader, Hubert et al  
Cabinet BEAU DE LOMENIE 55, rue d'Amsterdam  
F-75008 Paris(FR)

54 Echangeur à plaques.

57 Echangeur à plaques comprenant une multiplicité de plaques métalliques (10-15) juxtaposées et séparées par des intervalles (A, B), un intervalle sur deux (A) étant destiné à la circulation d'un premier fluide et les autres intervalles (B) étant destinés à la circulation d'un second fluide sensiblement parallèlement au premier, chaque plaque étant reliée à sa périphérie aux deux plaques voisines de manière étanche, de manière à obturer, tout au moins partiellement lesdits intervalles (A, B) tout en ménageant des orifices d'admission et de sortie pour lesdits fluides, lesdites plaques étant assemblées par paires (10-11, 12-13, 14-15) par soudure linéaire (16, 17) dans deux zones extrêmes opposées des plaques de chaque paire,

caractérisé en ce qu'une plaque (14) au moins par paire comporte une aile (20), au moins dans l'une desdites zones extrêmes et au voisinage de ladite soudure (16), repliée sensiblement à l'équerre et raccordée dans sa zone marginale libre à une plaque (13) en vis-à-vis d'une paire voisine, par soudure linéaire.



EP 0 186 592 A1

## ECHANGEUR A PLAQUES

L'invention concerne un échangeur à plaques.

Dans des solutions classiques, on réalise des échangeurs à plaques en empilant une multiplicité de plaques avec interposition de joints entre plaques successives, ces joints étant ouverts par entraits afin de mettre en communication des intervalles intermédiaires entre deux plaques avec des collecteurs d'admission et de retour de fluide. Comme connu, les intervalles successifs sont reliés de cette manière alternativement à des collecteurs d'admission et de retour véhiculant un premier fluide et des collecteurs d'admission et de retour véhiculant un second fluide, le terme fluide englobant ici tous types de liquides et de gaz, les deux fluides échangeant de l'énergie calorifique au travers des plaques durant leur parcours dans les intervalles entre plaques.

La présence de tels joints limite le domaine d'utilisation de ces échangeurs, notamment vis à vis de la température, de la pression et de certains fluides, comme les fluides corrosifs (acides) ou les solvants.

Enfin, le maintien des plaques en condition empilée nécessite obligatoirement de prévoir des plaques de soutien aux extrémités de l'empilage, qui sont reliées l'une à l'autre par des tirants répartis sur le pourtour des plaques d'échangeur. La résistance des plaques de soutien et des tirants est conditionnée par la plus élevée des pressions des deux fluides circulant dans l'échangeur.

Pour éviter la présence de joints, on connaît des solutions dans lesquelles les plaques sont assemblées entre elles par soudure à leur périphérie.

Dans une première solution chaque plaque est assemblée à une plaque voisine par soudure le long de deux bords opposés, et à l'autre plaque voisine le long de deux autres bords opposés, ce qui fait que la circulation des fluides dans les intervalles entre plaques successives s'effectue obligatoirement à courants croisés.

Dans une seconde solution, permettant la circulation des fluides à courants parallèles, les plaques sont tout d'abord soudées par paires le long d'au moins deux bords opposés, puis les paires ainsi constituées sont groupées à l'intérieur d'une calandre, qui est parfois simplement constituée de bandes d'obturation soudées sur un côté à une autre paire de plaques, le long des mêmes bords et sur l'autre côté à une autre paire de plaques, voisine de la première ou non.

On constate cependant, que dans ce dernier type de solution, il y a de nombreux cordons de soudure, certains étant parfois superposés, ce qui, outre le coût de fabrication, introduit des distorsions métallurgiques dans le métal avoisinant des plaques. Enfin, en cas de rupture de soudures, il est particulièrement malcommode de procéder à des réparations sans enlever préalablement certaines bandes d'obturation. En certains endroits, il y a parfois un empilage tel de métal des plaques d'échangeur et de métal d'apport de la soudure que ces échangeurs supportent mal les dilatations différentielles.

Dans le but de pallier ces inconvénients, la présente invention propose un échangeur à plaques comprenant une multiplicité de plaques métalliques juxtaposées et définissant entre elles des intervalles, un intervalle sur deux étant destiné à la circulation d'un premier fluide et les autres intervalles étant destinés à la circulation d'un second fluide sensiblement parallèlement au premier, chaque plaque étant reliée à sa périphérie aux deux plaques voisines de manière étanche tout en ménageant des orifices d'admission et de sortie pour lesdits fluides, caractérisé en ce que lesdites plaques sont assemblées par paires par soudure linéaire

dans deux zones extrêmes opposées des plaques de chaque paire, une plaque au moins par paire comportant une aile, au moins dans l'une desdites zones extrêmes et au voisinage de ladite soudure, repliée sensiblement à l'équerre et raccordée dans sa zone marginale libre à une plaque en vis à vis d'une paire voisine, par soudure linéaire.

Les détails et avantages de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description qui va suivre, en se référant aux dessins annexés, dans lesquels:

la figure 1 est une vue en perspective avec arrachements partiels d'un échangeur selon l'invention,

les figures 2, 3, 4, 5 et 6 sont des vues illustrant le conformage et l'assemblage des plaques de l'échangeur de la figure 1, prises en coupe transversale;

la figure 7 est une vue en perspective illustrant un détail d'assemblage de deux plaques de l'échangeur;

la figure 8 est une vue d'ensemble en perspective avec arrachements, d'une extrémité d'échangeur totalement assemblée, et;

les figures 9 à 13 sont des vues semblables à celle de la figure 6, illustrant diverses variantes de l'invention.

L'échangeur conforme à l'invention se compose d'un empilage de plaques métalliques juxtaposées de forme sensiblement rectangulaire et on a représenté à la figure 1, six de ces plaques 10, 11, 12, 13, 14 et 15 dont certaines ont été recoupées transversalement de façon à mettre en lumière les particularités d'assemblage.

En premier lieu, on remarque que les plaques sont assemblées par paires, 10-11, 12-13 et 14-15.

La première paire, 10-11, est représentée jusqu'à son bord antérieur tandis que les deux autres paires ont été sectionnées suivant des plans verticaux transversaux différents.

Les plaques d'une même paire définissent entre elles un intervalle désigné par la référence A, et les paires définissent entre elles des intervalles désignés par la référence B. Comme bien connu, les intervalles A sont destinés à la circulation d'un premier fluide et les intervalles B sont destinés à la circulation d'un second fluide, dans le but d'assurer un échange thermique entre eux au travers des plaques.

Les intervalles A et B sont obturés, tout au moins en partie haute et basse par le fait que chaque plaque est reliée à sa périphérie aux deux plaques voisines, de manière étanche. Les plaques d'une même paire, par exemple 14-15, sont soudées entre elles par des soudures linéaires 16 et 17 dans leurs zones extrêmes supérieure et inférieure. Conformément à l'invention ces soudures peuvent être réalisées par exemple par soudure électrique à la molette, comme il sera expliqué plus loin.

Les plaques comportent des ailes 18, 19, 20, 21 raccordées à leurs zones extrêmes supérieure et inférieure, et repliées sensiblement à l'équerre, ce qui permet d'assembler les paires de plaques entre elles.

Dans le mode de réalisation représenté, les paires sont assemblées côte à côte, de manière que les ailes 20, 21 d'une plaque (14) d'une première paire (14-15) soient disposées bord à bord par rapport aux ailes (22, 23) de la

plaque 13 en vis à vis de la paire voisine (12-13) et les ailes sont soudées l'une à l'autre (20 et 22, 21 et 23) par un cordon de soudure linéaire, par exemple par soudure à l'arc.

Comme illustré à la figure 1, les plaques d'une même paire (10-11) sont également soudées l'une à l'autre le long de leur zone extrême antérieure 24, soit par soudure électrique à la molette, soit par cordon de soudure à l'arc.

On comprendra qu'il en est de même dans les zones extrêmes postérieures des plaques, qui n'ont pas été représentées par commodité.

Des orifices d'entrée et de sortie de fluide vers les intervalles A sont été ménagés sous forme d'interruptions dans les soudures linéaires supérieure 16 et inférieure 17. Un seul orifice 25 a été illustré à la figure 1, au niveau de la soudure supérieure 16, et au voisinage de la zone extrême antérieure 24. L'autre orifice, non représenté, est disposé au voisinage de la zone extrême postérieure, au choix au niveau de la soudure supérieure 16 ou de la soudure inférieure 17.

Les paires de plaques sont dépourvues d'ailes au niveau de leurs zones extrêmes antérieures et postérieures, de sorte qu'il subsiste des ouvertures libres entre les paires de plaques, qui constituent ainsi les orifices d'entrée et de sortie pour le fluide circulant dans les intervalles B.

On remarque enfin à la figure 1, que les plaques comportent des dépressions 26 réparties sensiblement régulièrement sur la surface des plaques et dont le rôle est multiple.

En premier lieu, lorsque deux plaques d'une paire sont assemblées (12-13), leurs dépressions 26 viennent en contact mutuel, ce qui assure une largeur constante pour les intervalles A, même lorsque la pression de fluide régnant dans les intervalles B dépasse celle qui règne dans les intervalles A.

En deuxième lieu, les plaques sont soudées l'une à l'autre par points au fond des dépressions, ce qui empêche l'écartement des plaques lorsque, au contraire, la pression de fluide régnant dans les intervalles A dépasse celle qui règne dans les intervalles B.

En troisième lieu, ces dépressions créent des obstacles à l'écoulement du fluide dans les intervalles A et les turbulences qui en résultent améliorent les échanges thermiques entre ce fluide et les plaques.

Ces dépressions peuvent être disposées en rangées régulières comme illustré, ou en quinconce ou encore suivant toute disposition prédéterminée.

La séquence de formation et d'assemblage des plaques est illustrée aux figures 2 à 7 dans lesquelles les plaques sont représentées en coupe transversale schématique.

La plaque isolée 10 illustrée à la figure 2 a été obtenue de manière classique par emboutissage des dépressions 26 et pliage des ailes à l'équerre.

Cette plaque est ensuite assemblée à une seconde plaque 11 par soudure par points au fond des dépressions 26 (figure 3).

On réalise ensuite des cordons de soudure 16, 17 au voisinage des pieds des ailes, par soudure électrique à l'aide de molettes 28, 29 (figure 4), étant fait remarquer que les plaques initialement distantes l'une de l'autre (figure 3) sont forcées en rapprochement sous la pression des molettes. Ceci est rendu possible par la faible épaisseur des plaques et leur faible écartement et évite une opération de soilage préalable.

On assemble ensuite une première paire de plaques (10-11) à une seconde paire de plaques (12-13) constituée de la manière qui précède, en présentant les ailes de l'une et de l'autre en relation bord à bord puis en réalisant un cordon de soudure linéaire, par exemple par soudure à l'arc.

On assemble de cette manière le nombre de paires de plaques requis pour obtenir la surface d'échange souhaitée.

Les plaques ainsi assemblées forment un ensemble monobloc auquel on associe des collecteurs d'entrée et de sortie pour les fluides circulant dans les intervalles A et B.

Comme illustré à la figure 8, un collecteur 30 en forme de conduit rectangulaire est soudé sur le périmètre de l'extrémité antérieure des plaques d'échangeur. Un collecteur semblable, non représenté, est soudé sur le périmètre de l'extrémité postérieure des plaques d'échangeur. Ces deux collecteurs servant à véhiculer le fluide circulant dans les intervalles B.

Un collecteur demi-cylindrique 32 est soudé transversalement sur l'ensemble des plaques, de manière à coiffer l'ensemble des orifices 25 pour le fluide circulant dans les intervalles A.

Le bord antérieur (selon la disposition de la figure 8) du collecteur 32 est soudé sur la face supérieure du collecteur 30, et son bord postérieur est soudé sur une surface pseudo-plane et quasi-continue, formée par la succession des ailes des plaques d'échangeur. Ces soudures sont de préférence effectuées avec apport de métal de façon à assurer l'étanchéité requise.

En variante, le bord antérieur de collecteur 32 peut être lui aussi soudé sur les ailes des plaques d'échangeur, pour autant que les orifices 25 soient ménagés quelque peu en retrait des bords antérieurs 24 de plaques.

Le détail illustré à la figure 7 permet de comprendre la manière dont sont réalisés les orifices 25. Une cale 34 en forme de coin est introduite entre deux plaques d'une paire 10-11 de manière à empêcher l'avancée des molettes de soudage 28, 29 dans la zone de l'orifice. On peut également se passer de cale 34 et simplement stopper l'avance des molettes de soudage à un endroit prédéterminé, dans la mesure où les plaques sont maintenues en écartement par la présence des dépressions 26 formant entretoises. En toute rigueur, il y aurait lieu de tenir compte du fait que les ailes de plaques débordent d'une plus grande distance au niveau des orifices et prévoir une opération de recoupe de façon à ce que les ailes présentent un bord rectiligne, mais ceci ne sera en pratique par toujours nécessaire dans la mesure où les intervalles sont de faible épaisseur (quelques millimètres).

Du fait que les paires de plaques sont soudées entre elles par points au fond des dépressions 26, la pression du fluide circulant dans les intervalles A est sans effet sur l'échangeur.

Par contre, lorsque le fluide circulant dans les intervalles B présente une certaine pression, on doit prévoir des plaques de soutien 36, 38 au voisinage des plaques d'échangeur situées aux extrémités (figure 6). Ces plaques de soutien sont juxtaposées, sans fixation, aux plaques d'échangeur de façon à permettre une dilatation différentielle, et sont réunies l'une à l'autre par des tirants 40, dimensionnés et répartis pour encaisser les efforts dus à la pression du fluide circulant dans les intervalles B.

A partir du mode de réalisation de base qui vient d'être décrit, on a conçu diverses variantes, sans prétendre en avoir fait une exploration exhaustive, comme illustré aux figures 9 à 13.

A la figure 9, seule une plaque sur deux comporte des ailes 18, 19, les autres plaques étant dépourvues d'ailes.

Pour ce mode de réalisation, après avoir assemblé les plaques par paires, on rassemble les paires en soudant les ailes d'une plaque directement aux bords d'une plaque dépourvue d'ailes de la paire voisine.

Comme illustré, les plaques portant les ailes sont entièrement planes et les plaques dépourvues d'ailes portent les dépressions 26. On a ainsi deux plaques de type différent, mais sur lesquelles on effectue des opérations de conformage de nature différente ; pliage dans un cas, emboutissage dans l'autre.

A la figure 10, toutes les plaques d'échangeur sont identiques et portent une aile 18 sur un seul bord et des dépressions sur une partie de leur surface.

Lors de l'assemblage par paires, on dispose les plaques tête-bêche, puis on rassemble les paires, comme précédemment, en soudant le bord des ailes sur le bord des plaques en vis à vis.

A la figure 11, les ailes sont prolongées par un rabat 42, et les extrémités de plaques dépourvues d'ailes comportent un prolongement 44. Les rabats et les prolongements sont soudés à plat par soudage électrique à la molette.

Dans ce cas cependant, il conviendra de tenir compte des saillies représentées par les rabats et les prolongements pour l'assemblage des collecteurs demi-cylindriques pour le fluide circulant dans les intervalles A. A titre d'exemple, on peut prévoir des entailles régulièrement réparties le long du bord postérieur du collecteur, pour recevoir ces saillies.

Selon la variante de la figure 12, les plaques d'échangeur sont totalement planes et lors de l'assemblage par paires, on interpose entre elles des entretoises métalliques 46 qui sont soudées par point aux deux plaques.

Selon la variante de la figure 13, les plaques sont du type à ondulations, les ondulations de l'une (48) ayant une orientation différente des ondulations (50) de la plaque adjacente.

Les plaques sont réunies par paires par soudage à la molette le long de leur bord, comme il a été vu précédemment. On peut également prévoir de solidariser ou non les deux plaques par soudures par points dans les zones où le sommet des ondulations de l'une est en contact avec le fond des ondulations de l'autre, comme illustré par les points P à la figure.

La communauté de structure de ces diverses variantes est donc que les plaques sont assemblées par paires par soudure linéaire sans apport de métal dans deux zones extrêmes opposées, et que une plaque au moins dans chaque paire comporte une aile située dans au moins l'une de ces zones extrêmes et au voisinage de la soudure linéaire, repliée à l'équerre et raccordée dans sa zone marginale libre à une plaque en vis à vis d'une paire voisine, par soudure linéaire.

Dans tout ce qui précède, on relevera les avantages essentiels de l'invention, évoqués ci-après, sans leur conférer un ordre d'importance particulier.

- L'ensemble des plaques d'échangeur forme un tout monobloc qui peut être traité et manipulé comme tel.

- Il n'est plus besoin d'enfermer l'ensemble des plaques dans une calandre puisque cet ensemble comporte par lui-même sa propre calandre. L'échangeur est par conséquent particulièrement léger.

- Toutes les soudures linéaires entre plaques sont directement accessibles depuis l'extérieur, aussi bien pour des

besoins d'inspection que pour des réparations.

- Lorsque seul le fluide circulant dans les intervalles A est sous pression, il n'est pas besoin de prévoir de plaques de renfort assemblées par tirants.

- Les intervalles B sont dépourvus d'obstacles et accessibles via des orifices situés en alignement, de sorte que l'on peut y faire circuler des fluides chargés d'impuretés avec un faible risque de colmatage et, si de tels colmatages se produisent, leur nettoyage sera particulièrement aisé.

- La construction d'échangeurs se prête particulièrement bien à la préfabrication, à plusieurs niveaux;

a) formage des plaques d'échangeur,

b) assemblage des plaques par paires,

c) assemblage d'un nombre prédéterminé de plaques,

d) assemblage des collecteurs d'entrée/sortie pour le fluide "B".

D'autres possibilités apparaîtront à l'évidence à l'homme de métier.

- Lorsque la pression du fluide circulant dans les intervalles B est relativement faible, les plaques de renfort aux extrémités pourront être accrochées directement aux dernières plaques sans qu'il soit besoin de prévoir de tirants, les efforts de traction étant encaissés par la succession des ailes des plaques soudées les unes aux autres.

- Toutes les plaques étant en excellent contact thermique les unes avec les autres, leur température sera donc très uniforme et les phénomènes de dilatation différentielle sont négligeables.

- Toutes les soudures linéaires entre plaques peuvent être réalisées sur des machines automatiques, ce qui accroît la fiabilité pour un coût réduit.

## Revendications

1. Echangeur à plaques comprenant une multiplicité de plaques métalliques (10-15) juxtaposées et séparées par des intervalles (A, B), un intervalle sur deux (A) étant destiné à la circulation d'un premier fluide et les autres intervalles (B) étant destinés à la circulation d'un second fluide sensiblement parallèlement au premier, chaque plaque étant reliée à sa périphérie aux deux plaques voisines de manière étanche, de manière à obturer, tout au moins partiellement lesdits intervalles (A, B) tout en ménageant des orifices d'admission et de sortie pour lesdits fluides, lesdites plaques étant assemblées par paires (10-11, 12-13, 14-15) par soudure linéaire (16, 17) dans deux zones extrêmes opposées des plaques de chaque paire,

caractérisé en ce qu'une plaque (14) au moins par paire comporte une aile (20), au moins dans l'une desdites zones extrêmes et au voisinage de ladite soudure (16), repliée

sensiblement à l'équerre et raccordée dans sa zone marginale libre à une plaque (13) en vis-à-vis d'une paire voisine, par soudure linéaire.

2. Echangeur selon la revendication 1, caractérisé en ce que les plaques d'une même paire (14-15) sont fixées l'une à l'autre par des points de soudure répartis sur leur surface.

3. Echangeur selon la revendication 2, caractérisé en ce que lesdites plaques comportent des dépressions (26) et que lesdits points de soudure sont ménagés au fond desdites dépressions.

4. Echangeur selon la revendication 2, caractérisé en ce que lesdites plaques sont planes et que lesdits points de soudure sont effectués via des entretoises (46) interposées entre lesdites plaques.

5. Echangeur selon la revendication 2, caractérisé en ce que lesdites plaques comportent des ondulations (48, 50) d'orientations différentes.

6. Echangeur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la soudure linéaire entre plaques d'une même paire est effectuée par soudage électrique à la molette (28, 29).

7. Echangeur selon la revendication 6, caractérisé en ce

que ladite soudure linéaire entre plaques d'une même paire est localement interrompue de façon à ménager des orifices (25) pour un fluide circulant dans l'intervalle (A) entre lesdites plaques.

8. Echangeur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la soudure linéaire entre l'aile d'une plaque et la plaque en vis-à-vis est effectuée à l'arc.

9. Echangeur selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que chaque plaque comporte une aile dans ses deux zones extrêmes opposées.

10. Echangeur selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que chaque plaque comporte une aile dans une seule de ses deux zones extrêmes opposées.

11. Echangeur selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que chaque paire est composée d'une plaque dépourvue d'ailes et d'une plaque comportant des ailes dans ses deux zones extrêmes opposées.

12. Echangeur selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que chaque paire est composée d'une plaque pourvue de dépressions.

30

35

40

45

50

55

60

65

5

Fig. 1

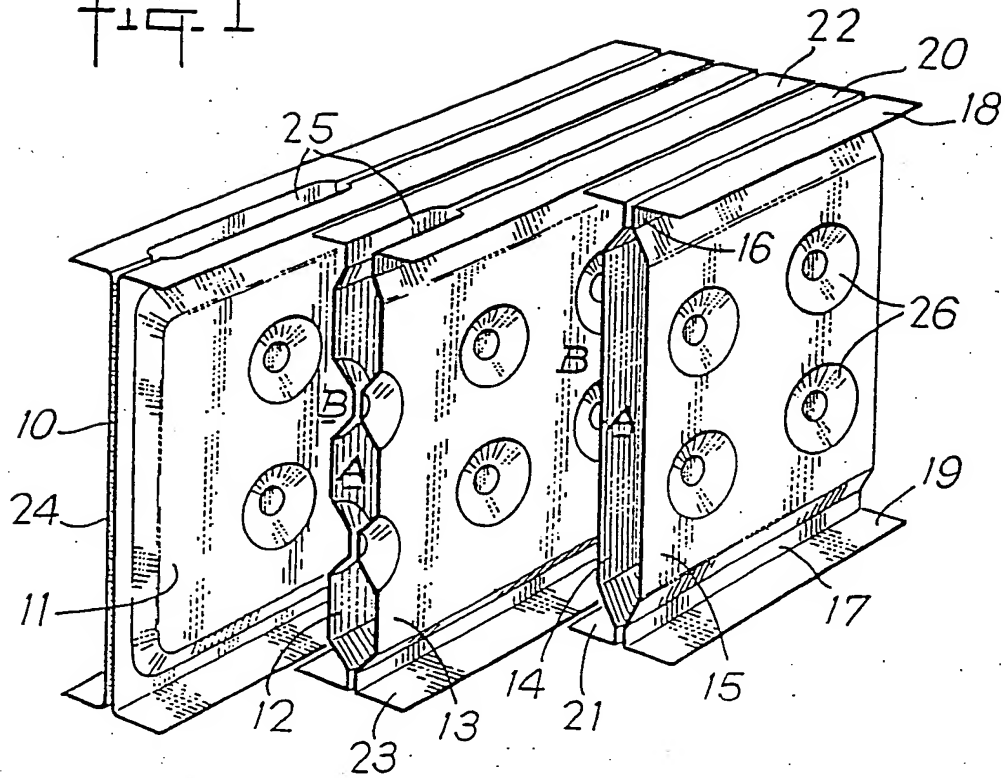


Fig. 2



Fig. 3

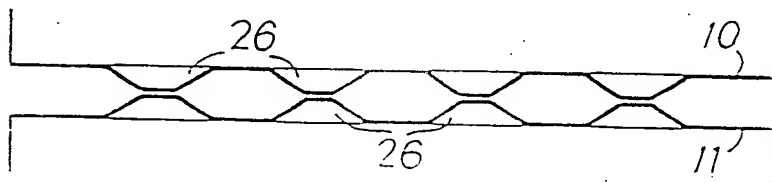


Fig. 4

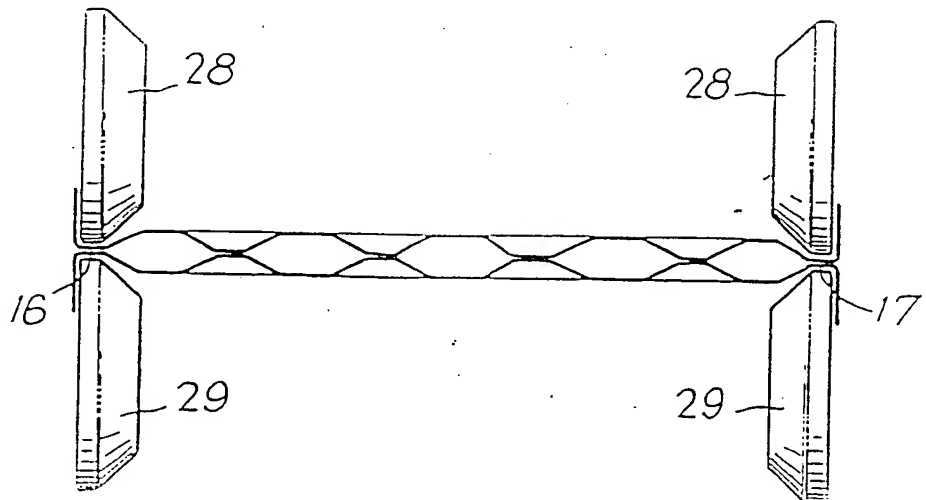


Fig. 5

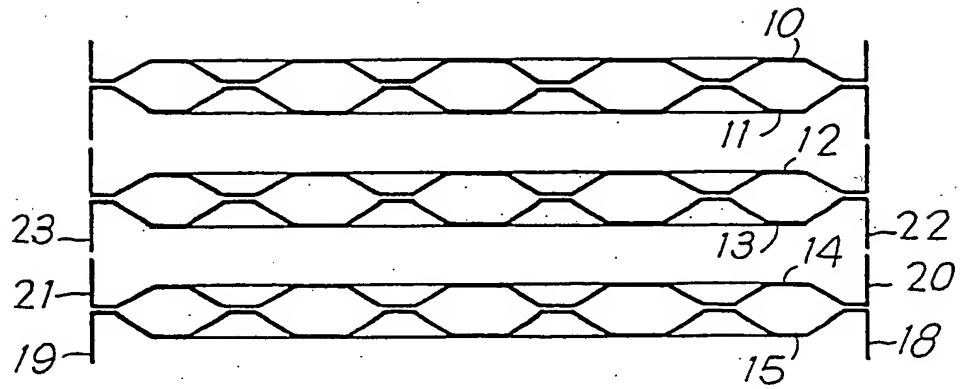


Fig. 7

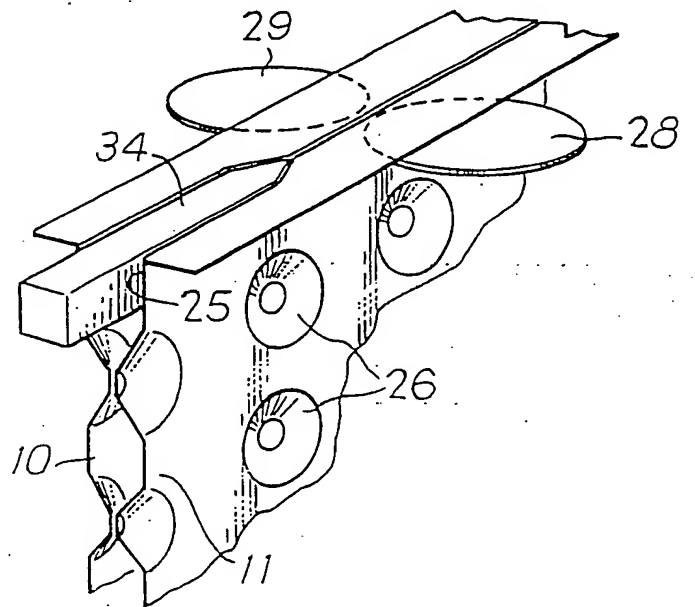


Fig. 6

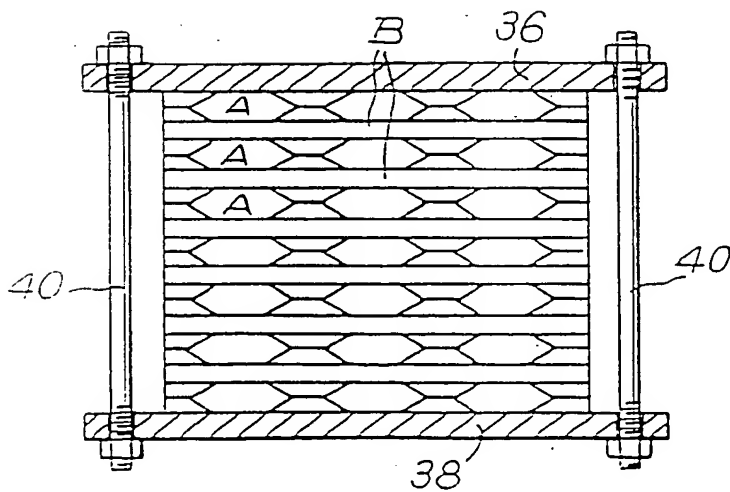


Fig. 8

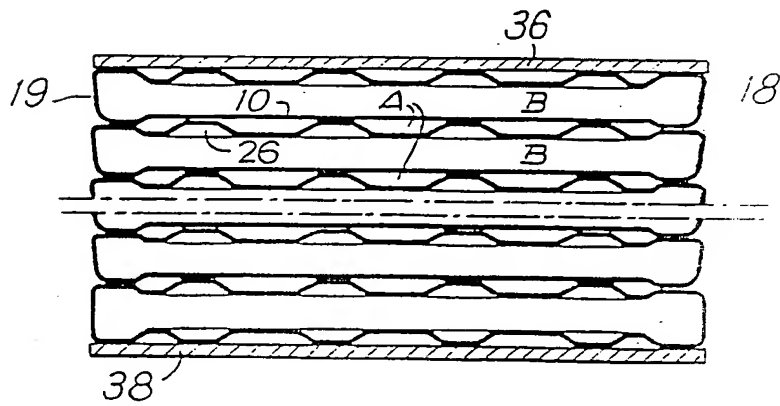
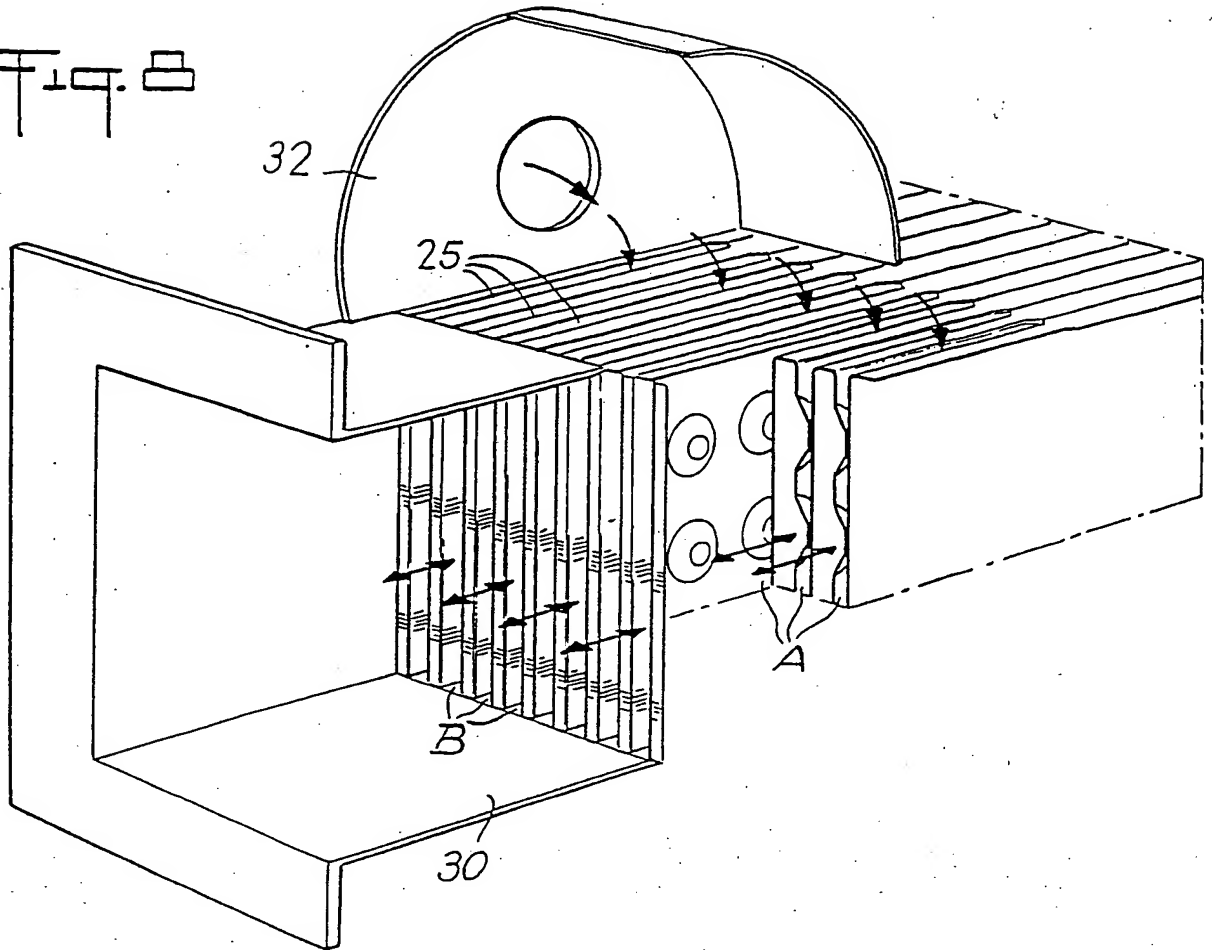


Fig. 9

Fig. 10

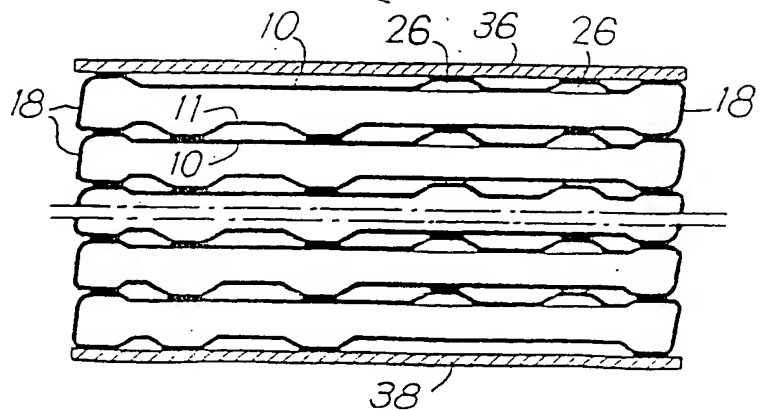




Fig. 11

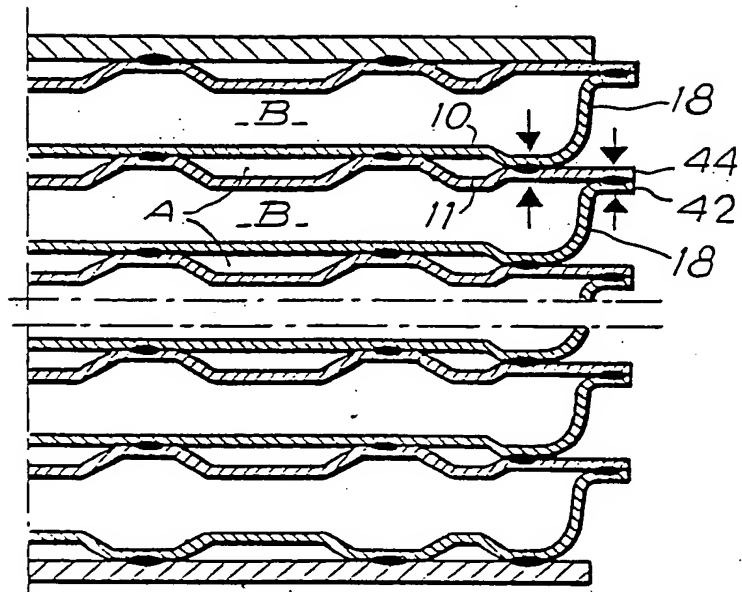


Fig. 12

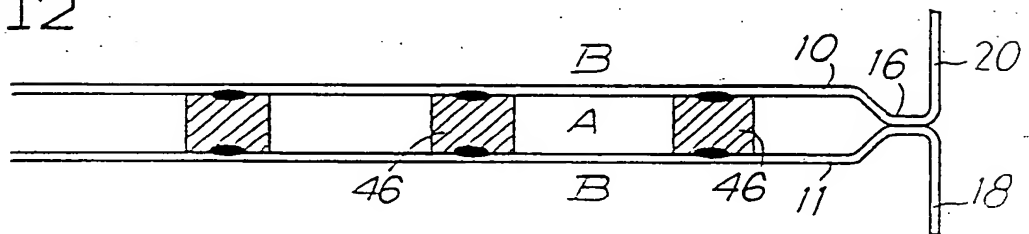
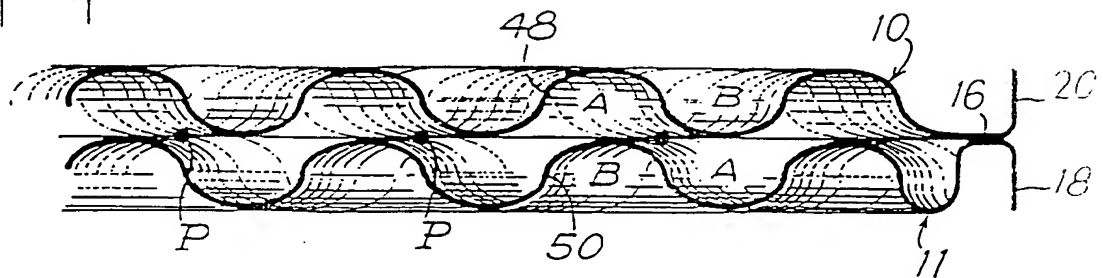


Fig. 13





Office européen  
des brevets

# RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 85 40 2573

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 4)
Y	US-A-3 228 464 (STEIN) * Colonnes 3,4; figures 2-11 *	1,2,5, 6,7,9	F 28 D 9/00
Y	GB-A-1 253 307 (ROOTES MOTORS) * Page 1, ligne 83 - page 2, ligne 63; figures 3-6 *	1,2,5, 7,9	
Y	DE-A-2 163 731 (RUNTAL HOLDING) * Page 7, lignes 6-19; figure 2 *	6,7	
A	GB-A-2 109 712 (TOKYO SHIBAURA) * Page 2, ligne 119 - page 3, ligne 77; figures 5-13,17,18 *	1-3,8, 10,12	
A	US-A-2 169 993 (BOOTH) * Page 1, colonne 1, ligne 44 - colonne 2, ligne 36; figure 5 *	1,7	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 4)
A	US-A-3 428 141 (FORSTNER) * Colonne 3, ligne 70 - colonne 4, ligne 3; figures 2,3 *	4	F 28 D F 28 C B 23 P B 23 K
A	FR-A- 998 449 (VALLIERE) * En entier *	1,5,6	
-/-			
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 25-02-1986	Examineur JEST Y.G.A.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			Page 2
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.4)
A	GB-A- 822 421 (FRAZER) * Page 2, lignes 54-84; figures 1-9 *	1,6-8	
A	FR-A-1 389 144 (VENEZIANI) * Figure 16 *	11	
A	FR-A-2 067 079 (THERMOVATIC SVERRE K. JENSSEN AB)		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 25-02-1986	Examineur JEST Y.G.A.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul. Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons  & : membre de la même famille, document correspondant	

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**